

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-326354**

(43)Date of publication of application : **12.11.2002**

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : **2001-227591**

(71)Applicant : **SEIKO INSTRUMENTS INC**

(22)Date of filing : **27.07.2001**

(72)Inventor : **SAKUMA KATSUHISA**

(30)Priority

Priority number : **2001057275**

Priority date : **01.03.2001**

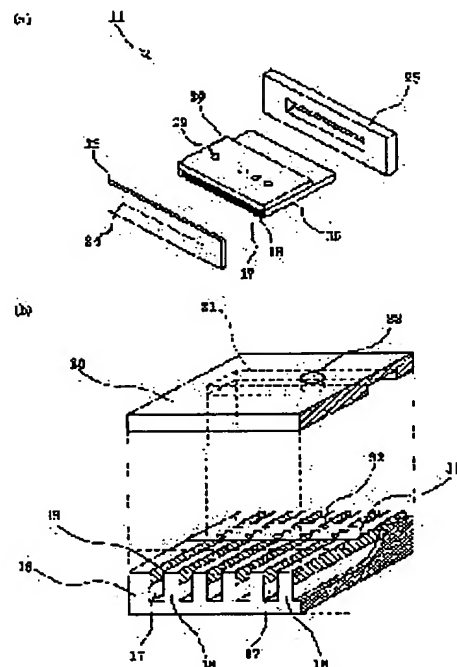
Priority country : **JP**

(54) HEAD CHIP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a head chip which can speed up printing by shortening a convergence time when the pressure in a chamber decreases.

SOLUTION: A driving voltage is impressed to electrodes 19 set to side walls 18 of chambers 17 defined by the side walls 18 on a piezoelectric ceramic plate 16, whereby the volume in the chambers 17 is changed and ink filled inside the chambers is discharged from nozzle openings 24. In the head chip 11, an ink chamber plate 20 for defining a common ink chamber 21 to communicate with one ends in a longitudinal direction of the chambers 17 is joined on the piezoelectric ceramic plate 16. Moreover, a border where the chambers 17 and the common ink chamber 21 communicate with each other generates a channel resistance to the ink.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] By impressing driver voltage to the electrode prepared on the substrate at said side attachment wall of the chamber formed with the side attachment wall In the head chip which carries out the regurgitation of the ink with which the volume in the chamber concerned was changed and the interior was filled up from a nozzle orifice The head chip characterized by the boundary section which said chamber and said common ink room open for free passage while the ink room plate which forms the common ink room which is open for free passage in the longitudinal direction end section of said chamber on said substrate is joined making ink produce passage resistance.

[Claim 2] The head chip according to claim 1 characterized by said boundary section being the structure of having two or more through tubes.

[Claim 3] The head chip according to claim 1 said whose boundary section is characterized by being network structure.

[Claim 4] The head chip according to claim 1 said whose boundary section is characterized by being narrow platy structure rather than the longitudinal direction of said boundary section which exists in the center of abbreviation of said boundary section.

[Claim 5] A head chip given in any of claims 1-4 characterized by being open for free passage with said common ink room by opening of the opposite side while said chamber is formed by forming said substrate with the piezo-electric ceramic plate, and forming a slot in this piezo-electric ceramic plate, said substrates of the longitudinal direction end section of the chamber concerned are.

[Claim 6] A head chip given in any of claims 1-4 characterized by arranging said side attachment wall which consists of a piezo-electric ceramic on said substrate at intervals of predetermined, forming said common ink room on said substrate while forming said chamber between said side attachment walls, and said chamber and said common ink room being open for free passage by the longitudinal direction end of the chamber concerned they are.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the head chip carried in the ink jet type recording apparatus applied to a printer, facsimile, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ink jet type recording device which records an alphabetic character and an image on recorded media using the ink jet head which has conventionally two or more nozzles which carry out the regurgitation of the ink is known. In this ink jet type recording apparatus, it is prepared in a head holder so that the nozzle of an ink jet head may counter recorded media, and this head holder is scanned in the direction which is carried in carriage and intersects perpendicularly with the conveyance direction of recorded media.

[0003] The decomposition outline of an example of the head chip of such an ink jet head is shown in drawing 11, and an important section cross section is shown in drawing 12. As shown in drawing 11 and drawing 12, two or more slots 102 are installed by the piezo-electric ceramic plate 101, and each slot 102 is separated into it by the side attachment wall 103. The longitudinal direction end section of each slot 102 is installed to the end side of the piezo-electric ceramic plate 101, the other end is not prolonged up to an other end side, but the depth is becoming shallow gradually. Moreover, a longitudinal direction is covered and the electrode 105 for drive electric-field impression is formed in the opening side front face of the both-sides wall 103 in each slot 102.

[0004] Moreover, the cover plate 107 is joined to the opening side of the slot 102 of the piezo-electric ceramic plate 101 through adhesives 109. In a cover plate 107, a slot 102 has the ink feed hopper 112 penetrated to an opposite direction from the pars basilaris ossis occipitalis of the common ink room 111 used as the other end to which each slot 102 became shallow, and a crevice open for free passage, and this common ink room 111.

[0005] Moreover, the nozzle plate 115 is joined to the end face in which the slot 102 of the zygote of the piezo-electric ceramic plate 101 and a cover plate 107 is carrying out opening, and the nozzle orifice 117 is formed in the location which counters each slot 102 of a nozzle plate 115.

[0006] In addition, in the field of the opposite side, the wiring substrate 120 has fixed [nozzle plate / 115 / of the piezo-electric ceramic plate 101] in the cover plate 107 in the opposite side. The wiring 122 connected to the wiring substrate 120 in each electrode 105 and bonding wire 121 grade is formed, and driver voltage can be impressed now to an electrode 105 through this wiring 122.

[0007] Thus, with the head chip constituted, if it is filled up with ink in each slot 102 from the ink feed hopper 112 and predetermined drive electric field are made to act on the side attachment wall 103 of the both sides of the predetermined slot 102 through an electrode 105, a side attachment wall 103 will deform, the volume in the predetermined slot 102 will change, and, thereby, the ink in a slot 102 will carry out the regurgitation from a nozzle orifice 117.

[0008] For example, as shown in drawing 13, in carrying out the regurgitation of the ink from the nozzle orifice 117 corresponding to slot 102a, while impressing forward driver voltage to the electrodes

105a and 105b in the slot 102a, it grounds the electrodes 105c and 105d which counter each. If the drive electric field of the direction which goes to slot 102a act on side attachment walls 103a and 103b by this and the direction of polarization of the piezo-electric ceramic plate 101 and this cross at right angles, it deforms in side-attachment-wall 103a and the direction of 103b fang furrow 102a according to the piezo-electric thickness skid effectiveness, and the volume in slot 102a will decrease, a pressure will increase, and ink will carry out the regurgitation from a nozzle orifice 117.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With such a head chip, after vibration of the side attachment wall by the ink regurgitation stops, time amount until the pressure of Mizouchi's ink serves as zero and it comes to be able to carry out the regurgitation of the following ink changes with the die length of a slot, configurations of a nozzle orifice, etc., but since whenever [seal / of a slot] is low, before sound pressure reflects repeatedly and declines completely by Mizouchi, it will take time amount. Therefore, there is a problem that improvement in the speed of the continuation regurgitation, i.e., improvement in the speed of printing, is difficult.

[0010] This invention makes it a technical problem to offer the head chip which can shorten the convergence time amount which the pressure in a chamber decreases in view of such a situation, and can accelerate printing.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The 1st mode of this invention which solves the above-mentioned technical problem by impressing driver voltage to the electrode prepared on the substrate at said side attachment wall of the chamber formed with the side attachment wall In the head chip which carries out the regurgitation of the ink with which the volume in the chamber concerned was changed and the interior was filled up from a nozzle orifice While the ink room plate which forms the common ink room which is open for free passage in the longitudinal direction end section of said chamber on said substrate is joined, it is in the head chip characterized by the boundary section which said chamber and said common ink room open for free passage making ink produce passage resistance.

[0012] The 2nd mode of this invention has said boundary section in the head chip characterized by being the structure of having two or more through tubes in the 1st mode.

[0013] The 3rd mode of this invention has said boundary section in the head chip characterized by being network structure in the 1st mode.

[0014] The 4th mode of this invention has said boundary section in the head chip characterized by being narrow platy structure rather than the longitudinal direction of said boundary section which exists in the center of abbreviation of said boundary section in the 1st mode.

[0015] the 5th mode of this invention -- which 1-4th voice -- it sets like and said substrate is formed with the piezo-electric ceramic plate, and while said chamber is formed by forming a slot in this piezo-electric ceramic plate, it is in the head chip characterized by being open for free passage with said common ink room by opening of the opposite side with said substrate of the longitudinal direction end section of the chamber concerned.

[0016] the 6th mode of this invention -- which 1-4th voice -- it sets like and said side attachment wall which consists of a piezo-electric ceramic on said substrate is arranged at intervals of predetermined, while forming said chamber between said side attachment walls, said common ink room is formed on said substrate, and it is in the head chip characterized by said chamber and said common ink room being open for free passage by the longitudinal direction end of the chamber concerned.

[0017] In this this invention, when the boundary section of a chamber and a common ink room produces passage resistance, whenever [seal / of a chamber] can be raised. The convergence time amount which the pressure in a chamber decreases can be shortened by this, and improvement in the speed of the continuation regurgitation of ink and improvement in the speed of printing can be attained.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail based on the gestalt of operation of this invention.

[0019] Drawing 1 is the decomposition perspective view of the ink jet head concerning 1 operation

gestalt, and drawing 2 is the decomposition perspective view of a head chip. (Operation gestalt 1) Drawing 3 (a) Drawing 3 (b) is the A-A' line sectional view of drawing 3 (a), it is the sectional view of the longitudinal direction of the chamber of a head chip, and drawing 3 (d) is [drawing 3 (c) is the sectional view of the chamber longitudinal direction of the head chip of another gestalt of drawing 3 (a), and] the N-N' line sectional view of drawing 3 (c). Drawing 4 is an outline perspective view in which it is shown like the erector of an ink jet head.

[0020] As shown in drawing 1, the ink jet head 10 of this operation gestalt has the head chip 11, the base plate 12 of this head chip 11 prepared in a field side on the other hand, the cylinder-head cover 13 prepared in the another side side side of the head chip 11, and the wiring substrate 40 in which the drive circuit 41 for driving the head chip 11 was carried.

[0021] First, the head chip 11 is explained in detail. As shown in drawing 2 and drawing 3 (a), and drawing 3 (b), the chamber 17 which consists of two or more slots is installed by the piezo-electric ceramic plate 16 which constitutes the head chip 11, and each chamber 17 is separated into it by the side attachment wall 18. The longitudinal direction end section of each chamber 17 is installed to the end side of the piezo-electric ceramic plate 16, the other end is not prolonged up to an other end side, but the depth is becoming shallow gradually. Moreover, a longitudinal direction is covered and the electrode 19 for drive electric-field impression is formed in the opening side front face of the both-sides wall 18 in each chamber 17.

[0022] Here, each chamber 17 formed in the piezo-electric ceramic plate 16 will be formed by the discoid dice cutter, and the part to which the depth became shallow gradually will be formed of the configuration of a dice cutter. Moreover, the electrode 19 formed in each chamber 17 is formed of the vacuum evaporation from [well-known] slant, for example.

[0023] The ink room plate 20 is joined to the opening side of the chamber 17 of the piezo-electric ceramic plate 16 through adhesives 35. On this ink room plate 20, a chamber 17 has the ink feed hopper 22 penetrated to an opposite direction from the pars basilaris ossis occipitalis of the common ink room 21 used as the other end to which each chamber 17 became shallow, and a crevice open for free passage, and this common ink room 21.

[0024] Here, with this operation gestalt, each chamber 17 is divided into black (B), yellow (Y), MAZENDA (M), and the group corresponding to the ink of each color of cyanogen (C), and the common ink room 21 and every four ink feed hoppers 22 are formed, respectively.

[0025] In addition, although it can be formed on a ceramic plate, a metal plate, etc., as for the ink room plate 20, it is desirable [considering the deformation after junction to the piezo-electric ceramic plate 16 etc.] to use the ceramic plate which coefficient of thermal expansion approximated.

[0026] Moreover, the boundary section 30 which the chamber 17 of the piezo-electric ceramic plate 16 and the common ink room 21 of the ink room plate 20 open for free passage has the resistance structure 31 of making the ink which passes the boundary section 30 producing passage resistance. This resistance structure 31 is making the ink which passes the boundary section 30 produce passage resistance, and making whenever [seal / of a chamber 17] high, and after vibration of a side attachment wall 18 stops after the ink regurgitation, it shortens the convergence time amount which the pressure which the sound pressure in a chamber 17 reflected repeatedly, and produced decreases.

[0027] When passage resistance was produced for this resistance structure 31 by the ink which passes the boundary section 30 of a chamber 17 and the common ink room 21, it is not limited especially but it was made to make the ink which passes the boundary section 30 by making small free passage area which the chamber 17 and the common ink room 21 of the boundary section 30 open for free passage produce passage resistance with this operation gestalt.

[0028] The plate-like part material which specifically has two or more through tubes 32 as resistance structure 31 of this operation gestalt in the location which counters each boundary section 30 as shown in drawing 3 (a) and drawing 3 (b), and was prepared covering the side-by-side installation direction of the boundary section 30 was used.

[0029] In addition, in order to make small free passage area of the boundary section 30 according to the resistance structure 31, you may make it prepare the plate-like part material which has two or more

through tubes 32 which it was not limited to this, for example, were carved corresponding to each boundary section 30 every boundary section 30, and a through tube 32 is good also as a through tube of the shape of the shape of the shape of a rectangle, and a grid, and a honeycomb.

[0030] Moreover, as shown in drawing 3 (c) and drawing 3 (d), it is good also as structure where the resistance structure 31 is united with the ink room plate 20.

[0031] Furthermore, as long as passage resistance is produced for the resistance structure 31 by the ink which passes the boundary section 30, it is not limited especially, for example, you may make it a reticulated member used for it.

[0032] Anyway, when the boundary section 30 of a chamber 17 and the common ink room 21 has the resistance structure 31, the ink which passes the boundary section 30 can be made to produce passage resistance, and whenever [seal / of a chamber 17] can be raised.

[0033] The passage resistance which the ink which passes the boundary section 30 by such resistance structure 31 is made to produce should just determine suitably that it can supply ink satisfactory in a chamber 17 from the common ink room 21 with magnitude, a configuration, etc. of the nozzle orifice and chamber which are mentioned later, and the boundary section.

[0034] Moreover, the nozzle plate 23 is joined to the end face in which the chamber 17 of the zygote of the piezo-electric ceramic plate 16 and the ink room plate 20 is carrying out opening, and the nozzle orifice 24 is formed in the location which counters each chamber 17 of a nozzle plate 23.

[0035] With this operation gestalt, the nozzle plate 23 is larger than the area of the end face in which the chamber 17 of the zygote of the piezo-electric ceramic plate 16 and the ink room plate 20 is carrying out opening. This nozzle plate 23 uses for example, excimer laser equipment for a polyimide film etc., and forms a nozzle orifice 24. Moreover, although not illustrated, in order to prevent adhesion of ink etc., the water-repellent film which has water repellence is prepared in the field which counters the printed matter-ed of a nozzle plate 23.

[0036] In addition, with this operation gestalt, the nozzle buttress plate 25 is arranged around the edge as for which the chamber 17 of the zygote of the piezo-electric ceramic plate 16 and the ink room plate 20 is carrying out opening. This nozzle buttress plate 25 is for being joined to the outside of the zygote end face of a nozzle plate 23, being stabilized and holding a nozzle plate 23. Of course, it is not necessary to form this nozzle buttress plate 25.

[0037] First, such a head chip 11 of a configuration joins the piezo-electric ceramic plate 16 and the ink room plate 20, and joins a nozzle plate 23 to the end face of the zygote. Subsequently, it is formed in the lateral surface of a nozzle plate 23, and the zygote of the piezo-electric ceramic plate 16 and the ink room plate 20 by carrying out fitting adhesion of the nozzle buttress plate 25.

[0038] Here, in the head chip 11 which has such resistance structure 31, the difference in the convergence time amount which the pressure in a chamber 17 decreases is shown in Table 1 by the difference in passage resistance of the resistance structure 31.

[0039] With this operation gestalt, the die length of 1.6mm and the boundary section 30 of a chamber 17 for the pump length of a chamber 17 in addition, as a depth of 0.36mm of 5.55mm and a chamber 17 Set area of the boundary section 30 to $4.33 \times 10^{-1} \text{ mm}^2$, and a predetermined vibration is given to a nozzle plate 23 where the nozzle plate 23 side-edge side of a chamber 17 is closed without forming a nozzle orifice 24. The time amount which this vibration decreases within a chamber 17 and is converged to 8.00×10^{-8} or less Pa was found in analysis. Moreover, the ratio on the basis of the time of passage resistance being 0% shows convergence time amount.

[0040]

[Table 1]

流路抵抗	0 %	2 0 %	4 0 %	6 0 %
収束時間 (流路抵抗 0 %基準)	1 0 0 %	8 9 %	7 4 %	6 2 %
収束条件 (Pa)	8.00×10^{-8}			

[0041] If the ink which passes the boundary section 30 by having the resistance structure 31 is made to produce 20% of passage resistance as shown in Table 1, time amount which the pressure in a chamber 17 converges after the ink regurgitation can be made into 89% compared with the former. Thus, with the head chip 11 of this operation gestalt, since the pressure in a chamber 17 can be decreased in a short time to an initial state (8.00×10^{-8} or less Pa of pressures), spacing of the continuation regurgitation of ink can be shortened and printing can be accelerated.

[0042] The ink jet head 10 of this operation gestalt which used such a head chip 11 for below is explained.

[0043] As shown in drawing 1 and drawing 4, with the nozzle orifice 24 side of the piezo-electric ceramic plate 16 with which the ink jet head 10 of this operation gestalt constitutes the head chip 11, the circuit pattern which is connected to an electrode 19 through bonding wire 28 grade and which is not illustrated is formed in the edge of the opposite side, and the flexible cable 27 is joined to this circuit pattern through the anisotropy electric conduction film 26. Moreover, the base plate 12 made from the aluminum by the side of the piezo-electric ceramic plate 16 and the cylinder-head cover 13 by the side of the ink room plate 20 are attached to the back end side of the nozzle buttress plate 25 of the zygote of the piezo-electric ceramic plate 16 and the ink room plate 20. It is fixed by engaging stop shaft 13a of a cylinder-head cover 13 with stop hole 12a of a base plate 12, and a base plate 12 and a cylinder-head cover 13 pinch the zygote of the piezo-electric ceramic plate 16 and the ink room plate 20 in both. The ink installation way 29 which is open for free passage to each of the ink feed hopper 22 of the ink room plate 20 is established in the cylinder-head cover 13.

[0044] Moreover, as shown in drawing 4 (a), the wiring substrate 40 fixes on the base plate 12 projected to the back end side of the piezo-electric ceramic plate 16. Here, on the wiring substrate 40, the drive circuits 41, such as an integrated circuit for driving the head chip 11, are carried, and the drive circuit 41 and the flexible cable 27 are connected through the anisotropy electric conduction film 42. Thereby, the ink jet head 10 of drawing 4 (b) is completed.

[0045] With such an ink jet head 10, by being filled up with ink in each chamber 17 from the ink feed hopper 22 through the ink installation way 29, and making predetermined drive electric field act on the side attachment wall 18 of the both sides of the predetermined chamber 17 through an electrode 19 by the drive circuit 41, a side attachment wall 18 deforms, the volume of the predetermined chambers 17 changes, and the ink in a chamber 17 carries out the regurgitation from a nozzle orifice 24.

[0046] (Operation gestalt 2) although the plate-like part material which has two or more through tubes 32 was used for the field corresponding to the boundary section 30 as resistance structure 31 with the operation gestalt 1 mentioned above at the boundary section 30 of a chamber 17 and the common ink room 21 -- the operation gestalt 2 -- the longitudinal direction of the boundary section 30 -- narrow -- and it is the example which prepared the resistance structure which consists of plate-like part material in the longitudinal direction abbreviation center section of the boundary section 30.

[0047] The decomposition perspective view of the head chip which drawing 5 requires for the operation gestalt 2, and drawing 6 (a) are the sectional views of the longitudinal direction of the chamber of a head chip, and drawing 6 (b) is the B-B' line sectional view of drawing 6 (a).

[0048] Resistance structure 31A of this operation gestalt consists of narrow plate-like part material rather than the longitudinal direction of the boundary section 30 of a chamber 17 and the common ink room 21, and this resistance structure 31A is the same as that of the operation gestalt 1 mentioned above except being prepared in the longitudinal direction abbreviation center section of the boundary section 30 so that a chamber 17 and the common ink room 21 may be opened for free passage by the longitudinal direction both-ends side of the boundary section 30, so that it may illustrate.

[0049] Furthermore, it is the same as that of the operation gestalt 1 mentioned above that resistance structure 31A may have the ink room plate 20 and integral construction.

[0050] If arrangement of this resistance structure 31A prepares resistance structure 31A in the nozzle plate 23 side of the boundary section 30, the pump length of a chamber 17 will become long, and the convergence time amount which the pressure in a chamber 17 decreases will become long. Moreover, when resistance structure 31A is prepared in the edge at which the chamber 17 became shallow, there is

a problem that the edge at which the chamber 17 became shallow will be covered with the air bubbles of the ink supplied from the common ink room 21. Therefore, as for resistance structure 31A, it is desirable to prepare in the center of abbreviation of the boundary section 30 so that a chamber 17 and the common ink room 21 may be open for free passage at the longitudinal direction both ends of the boundary section 30.

[0051] The ink which passes the boundary section 30 of a chamber 17 and the common ink room 21 also as such resistance structure 31A can be made to produce passage resistance, and whenever [seal / of a chamber 17] can be raised. Therefore, the convergence time amount which the pressure in a chamber 17 decreases can be shortened.

[0052] (Operation gestalt 3) Drawing 7 is the decomposition perspective view of the head chip concerning the operation gestalt 3, drawing 8 (a) is the crosswise sectional view of a head chip, and drawing 8 (b) is the C-C' line sectional view of drawing 8 (a).

[0053] Head chip 11B of this operation gestalt arranges side-attachment-wall 18B which consists of a piezo-electric ceramic on substrate 16B at intervals of predetermined, chamber 17B is formed by each 18 between side attachment walls B, and common ink room 21B is formed by two or more ink room plate 20B on substrate 16B so that it may be open for free passage by the longitudinal direction end of chamber 17B, so that it may illustrate.

[0054] Moreover, boundary section 30B which chamber 17B and common ink room 21B which are the end of this chamber 17B open for free passage is the same as that of the operation gestalt 1 mentioned above except having resistance structure 31B which makes the ink which passes boundary section 30B produce passage resistance.

[0055] Here, it cannot be overemphasized like the operation gestalt 1 mentioned above that resistance structure 31B may be side-attachment-wall 18B and integral construction.

[0056] In addition, by drawing 8, it considered as the reticulated member prepared covering the side-by-side installation direction of boundary section 30B as resistance structure 31B of this operation gestalt.

[0057] Here, in head chip 11B which has such resistance structure 31B, the difference in the convergence time amount which the pressure in chamber 17B decreases is shown in Table 2 by the difference in passage resistance of resistance structure 31B.

[0058] With this operation gestalt, in addition, as die length of 1.6mm of the longitudinal direction of chamber 17B, and a depth of 0.36mm of a chamber 17 Area (cross sectional area of chamber 17B) of boundary section 30B is set to 2.81×10 to 2 mm^2 . Where the nozzle plate 23 side-edge side of chamber 17B is closed without forming a nozzle orifice 24, a predetermined vibration was given to the nozzle plate 23, and the time amount which this vibration decreases within chamber 17B, and is converged to 8.00×10^{-8} or less Pa was found in analysis. Moreover, the ratio on the basis of the time of passage resistance being 0% shows convergence time amount.

[0059]

[Table 2]

流路抵抗	0 %	2 0 %	4 0 %	6 0 %
収束時間 (流路抵抗 0 %基準)	1 0 0 %	8 2 %	6 7 %	5 6 %
収束時間 (実施形態 1 の流路抵抗 0 %基準)	6 2 %	5 1 %	4 2 %	3 5 %
収束条件 (Pa)	8.00×10^{-8}			

[0060] If the ink which passes boundary section 30B by having resistance structure 31B is made to produce 20% of passage resistance as shown in Table 2, time amount which the pressure in chamber 17B converges after the ink regurgitation can be made into 82% compared with the former. Thus, in head chip 11B of this operation gestalt, since the pressure in chamber 17B can be decreased in a short time to an initial state (8.00×10^{-8} or less Pa of pressures), spacing of the continuation regurgitation of

ink can be shortened and printing can be accelerated.

[0061] Moreover, with this operation gestalt, since the opening area of boundary section 30B which chamber 17B and common ink room 21B open for free passage compared with the operation gestalt 1 is small, even if it is the ratio of the same passage resistance compared with the convergence time amount of the operation gestalt 1 shown in Table 1, this operation gestalt can shorten convergence time amount sharply.

[0062] In addition, although the wiring 60 prepared on substrate 16B connects with the drive circuit 41, electrode 19B prepared in both-sides wall 18 of chamber 17B of this operation gestalt B A flow with this electrode 19B and wiring 60 for example, with this operation gestalt Wiring 60 is installed along with chamber 17B formed by the both sides between substrate 16B and each side-attachment-wall 18B, and it is certainly in contact with electrode 19B at the installed crosswise edge of wiring 60, and he is trying for this to aim at a flow with electrode 19B and wiring 60.

[0063] (Other operation gestalten) Although this invention was explained above based on each operation gestalten 1-3, the head chip of this invention is not limited to such a configuration.

[0064] For example, although resistance structures 31, 31A, and 31B were used as narrow plate-like part material and a narrow reticulated member with the operation gestalten 1-3 mentioned above rather than the plate-like part material and the boundary section 30 which have two or more through tubes 32, it will not be limited especially if it is the structure of making a chamber 17 and the ink with which it fills up in 17B producing passage resistance in said boundary section 30.

[0065] Moreover, such an ink jet head 10 is attached to the tank holder 51 holding the ink cartridge which is not illustrated, and the head unit 50 is formed.

[0066] An example of this tank holder 51 is shown in drawing 9. Nothing and an ink cartridge can hold the abbreviation cube type configuration where the field, on the other hand, carried out opening of the tank holder 51 shown in drawing 9, free [attachment and detachment]. Moreover, the connection section 52 connected with the ink feed hopper 22 which is opening formed in the pars basilaris ossis occipitalis of an ink cartridge is formed in the bottom wall top face. The connection section 52 is formed for every ink of each color of black (B), yellow (Y), MAZENDA (M), and cyanogen (C). The ink passage which is not illustrated is formed in the connection section 52, and the filter 53 is formed at the tip of the connection section 52 used as the opening. Moreover, the ink passage formed in the connection section 52 is opened for free passage and formed in the rear-face side of a bottom wall, and each ink passage is open for free passage to the head connection opening 55 which carries out opening to the side attachment wall of the passage substrate 54 through the ink passage which is not illustrated in the passage substrate 54 formed in the rear-face side of the tank holder 51. Opening of this head connection opening 55 is carried out to the side-face side of the tank holder 51, and the head attaching part 56 holding the ink jet head 10 mentioned above is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of the side attachment wall concerned. The engagement shaft 58 which engages with stop hole 12b which the head attaching part 56 has in the envelopment wall 57 set up by the abbreviation U shape which surrounds the drive circuit 41 prepared on the wiring substrate 40, and the envelopment wall 57, and was prepared in the base plate 12 and the wiring substrate 40 of the ink jet head 10 is set up.

[0067] Therefore, the ink jet head 10 is carried in this head attaching part 56, and the head unit 50 is completed. At this time, the ink installation way 29 formed in the cylinder-head cover 13 is connected with the head connection opening 55 of the passage substrate 54. Thereby, the ink introduced from the ink cartridge through the connection section 52 of the tank holder 51 is introduced into the ink installation way 29 of the ink jet head 10 through the ink passage in the passage substrate 54, and it fills up with it in the common ink room 21 and a chamber 17 through the through tube 32 of the resistance member 31.

[0068] Thus, the formed head unit 50 is used, being carried in the carriage of for example, an ink jet type recording apparatus. The outline of an example of this use mode is shown in drawing 1010.

[0069] As shown in drawing 10, the carriage 61 of the ink jet type recording apparatus 70 is carried free [migration to shaft orientations] on guide-rail 62a of a pair, and 62b, and is conveyed through the timing belt 65 over which pulley 64a which was prepared in the end side of the KAIDO rail 62, and was

connected with the carriage drive motor 63, and pulley 64b prepared in the other end side were built. Along with guide rails 62a and 62b, the conveyance rollers 66 and 67 of a pair are formed in the both sides of the conveyance direction of carriage 61, and the direction which intersects perpendicularly, respectively. As for the conveyance direction of the carriage 61 concerned, these conveyance rollers 66 and 67 convey recorded media S caudad in the direction of carriage 61 which intersects perpendicularly.

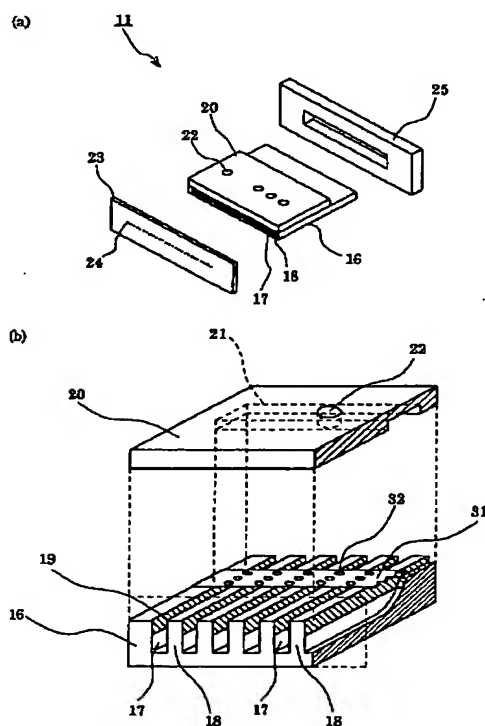
[0070] The head unit 50 mentioned above is carried on carriage 61, and an ink cartridge is held free [attachment and detachment] at this head unit 50.

[0071] According to such an ink jet type recording apparatus 70, an alphabetic character and an image are recordable [sending recorded media S] on recorded media S with the ink jet head 10 by scanning carriage 61 in the rectangular direction with the feed direction.

[0072]

[Effect of the Invention] As explained above, when the boundary section which a chamber and a common ink room open for free passage makes ink produce passage resistance, in this invention, the convergence time amount which raises whenever [in a chamber / seal] and the pressure in a chamber decreases within limits which can supply ink satisfactory in said chamber can be shortened. Therefore, in case the continuation regurgitation of the ink is carried out, spacing of discharging can be shortened, and improvement in the speed of the continuation regurgitation, i.e., improvement in the speed of printing, can be attained.

[Translation done.]



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に側壁により画成されたチャンバの前記側壁に設けられた電極に駆動電圧を印加することにより、当該チャンバ内の容積を変化させてその内部に充填されたインクをノズル開口から吐出するヘッドチップにおいて、

前記基板上には前記チャンバの長手方向一端部に連通する共通インク室を画成するインク室プレートが接合されていると共に前記チャンバと前記共通インク室とが連通する境界部がインクに流路抵抗を生じさせることを特徴とするヘッドチップ。

【請求項 2】 前記境界部が、複数の貫通孔を有する構造であることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドチップ。

【請求項 3】 前記境界部が、網状構造であることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドチップ。

【請求項 4】 前記境界部が、前記境界部の略中央に存在している前記境界部の長手方向よりも幅狭の板状構造であることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドチップ。

【請求項 5】 前記基板が圧電セラミックプレートで形成されており、該圧電セラミックプレートに溝を形成することにより前記チャンバが画成されていると共に当該チャンバの長手方向一端部の前記基板とは反対側の開口で前記共通インク室と連通していることを特徴とする請求項 1～4 の何れかに記載のヘッドチップ。

【請求項 6】 前記基板上に圧電セラミックからなる前記側壁を所定間隔で配置して、前記側壁間に前記チャンバを画成していると共に前記基板上には前記共通インク室が画成されており、前記チャンバと前記共通インク室とが当該チャンバの長手方向一端で連通していることを特徴とする請求項 1～4 の何れかに記載のヘッドチップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、プリンタ、ファックスなどに適用されるインクジェット式記録装置に搭載されるヘッドチップに関する。

【0002】

【従来技術】従来より、インクを吐出する複数のノズルを有するインクジェットヘッドを用いて被記録媒体に文字や画像を記録するインクジェット式記録装置が知られている。かかるインクジェット式記録装置では、インクジェットヘッドのノズルが被記録媒体に対向するようにヘッドホルダに設けられ、このヘッドホルダはキャリッジに搭載され被記録媒体の搬送方向とは直交する方向に走査されるようになっている。

【0003】このようなインクジェットヘッドのヘッドチップの一例の分解概略を図 11 に、また、要部断面を図 12 に示す。図 11 及び図 12 に示すように、圧電セ

ラミックプレート 101 には、複数の溝 102 が並設され、各溝 102 は、側壁 103 で分離されている。各溝 102 の長手方向一端部は圧電セラミックプレート 101 の一端面まで延設されており、他端部は、他端面までは延びておらず、深さが徐々に浅くなっている。また、各溝 102 内の両側壁 103 の開口側表面には、長手方向に亘って、駆動電界印加用の電極 105 が形成されている。

【0004】また、圧電セラミックプレート 101 の溝 102 の開口側には、カバープレート 107 が接着剤 109 を介して接合されている。カバープレート 107 には、各溝 102 の浅くなった他端部と連通する凹部となる共通インク室 111 と、この共通インク室 111 の底部から溝 102 とは反対方向に貫通するインク供給口 112 とを有する。

【0005】また、圧電セラミックプレート 101 とカバープレート 107 との接合体の溝 102 が開口している端面には、ノズルプレート 115 が接合されており、ノズルプレート 115 の各溝 102 に対向する位置にはノズル開口 117 が形成されている。

【0006】なお、圧電セラミックプレート 101 のノズルプレート 115 とは反対側でカバープレート 107 とは反対側の面には、配線基板 120 が固着されている。配線基板 120 には、各電極 105 とボンディングワイヤ 121 等で接続された配線 122 が形成され、この配線 122 を介して電極 105 に駆動電圧を印加できるようになっている。

【0007】このように構成されるヘッドチップでは、インク供給口 112 から各溝 102 内にインクを充填し、所定の溝 102 の両側の側壁 103 に電極 105 を介して所定の駆動電界を作用させると、側壁 103 が変形して所定の溝 102 内の容積が変化し、これにより、溝 102 内のインクがノズル開口 117 から吐出する。

【0008】例えば、図 13 に示すように、溝 102 a に対応するノズル開口 117 からインクを吐出する場合には、その溝 102 a 内の電極 105 a, 105 b に正の駆動電圧を印加すると共にそれぞれに対向する電極 105 c, 105 d を接地するようにする。これにより、側壁 103 a, 103 b には溝 102 a に向かう方向の駆動電界が作用し、これが圧電セラミックプレート 101 の分極方向と直交すれば、圧電厚みすべり効果により側壁 103 a, 103 b が溝 102 a 方向に変形し、溝 102 a 内の容積が減少して圧力が増加し、ノズル開口 117 からインクが吐出する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このようなヘッドチップでは、インク吐出による側壁の振動が停止してから、溝内のインクの圧力がゼロとなり次のインクが吐出できるようになるまでの時間は、溝の長さやノズル開口の形状等によっても異なるが、溝の密封度が低いため溝内で

音圧が繰り返し反射してしまい完全に減衰するまでには時間がかかってしまう。そのため、連続吐出の高速化、すなわち印刷の高速化が難しいという問題がある。

【0010】本発明はこのような事情に鑑み、チャンバ内の圧力が減衰する収束時間を短縮して印刷を高速化することのできるヘッドチップを提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の第1の態様は、基板上に側壁により画成されたチャンバの前記側壁に設けられた電極に駆動電圧を印加することにより、当該チャンバ内の容積を変化させてその内部に充填されたインクをノズル開口から吐出するヘッドチップにおいて、前記基板上には前記チャンバの長手方向一端部に連通する共通インク室を画成するインク室プレートが接合されていると共に前記チャンバと前記共通インク室とが連通する境界部がインクに流路抵抗を生じさせることを特徴とするヘッドチップにある。

【0012】本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記境界部が、複数の貫通孔を有する構造であることを特徴とするヘッドチップにある。

【0013】本発明の第3の態様は、第1の態様において、前記境界部が、網状構造であることを特徴とするヘッドチップにある。

【0014】本発明の第4の態様は、第1の態様において、前記境界部が、前記境界部の略中央に存在している前記境界部の長手方向よりも幅狭の板状構造であることを特徴とするヘッドチップにある。

【0015】本発明の第5の態様は、第1～4の何れかの態様において、前記基板が圧電セラミックプレートで形成されており、該圧電セラミックプレートに溝を形成することにより前記チャンバが画成されていると共に当該チャンバの長手方向一端部の前記基板とは反対側の開口で前記共通インク室と連通していることを特徴とするヘッドチップにある。

【0016】本発明の第6の態様は、第1～4の何れかの態様において、前記基板上に圧電セラミックからなる前記側壁を所定間隔で配置して、前記側壁間に前記チャンバを画成していると共に前記基板上には前記共通インク室が画成されており、前記チャンバと前記共通インク室とが当該チャンバの長手方向一端で連通していることを特徴とするヘッドチップにある。

【0017】かかる本発明では、チャンバと共通インク室との境界部が流路抵抗を生じさせることにより、チャンバの密封度を高めることができる。これにより、チャンバ内の圧力が減衰する収束時間を短縮することができ、インクの連続吐出の高速化及び印刷の高速化を図ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に基づ

いて本発明を詳細に説明する。

【0019】（実施形態1）図1は、一実施形態に係るインクジェットヘッドの分解斜視図であり、図2はヘッドチップの分解斜視図であり、図3（a）は、ヘッドチップのチャンバの長手方向の断面図であり、図3（b）は、図3（a）のA-A'線断面図であり、図3（c）は図3（a）の別形態のヘッドチップのチャンバ長手方向の断面図であり、図3（d）は図3（c）のN-N'線断面図である。図4は、インクジェットヘッドの組立工程を示す概略斜視図である。

【0020】図1に示すように、本実施形態のインクジェットヘッド10は、ヘッドチップ11と、このヘッドチップ11の一方面側に設けられるベースプレート12と、ヘッドチップ11の他方面側に設けられるヘッドカバー13と、ヘッドチップ11を駆動するための駆動回路41が搭載された配線基板40とを有する。

【0021】まず、ヘッドチップ11について詳しく説明する。図2及び図3（a）と図3（b）に示すように、ヘッドチップ11を構成する圧電セラミックプレート16には、複数の溝からなるチャンバ17が並設され、各チャンバ17は、側壁18で分離されている。各チャンバ17の長手方向一端部は圧電セラミックプレート16の一端面まで延設されており、他端部は、他端面までは延びておらず、深さが徐々に浅くなっている。また、各チャンバ17内の両側壁18の開口側表面には、長手方向に亘って、駆動電界印加用の電極19が形成されている。

【0022】ここで、圧電セラミックプレート16に形成される各チャンバ17は、例えば、円盤状のダイスカッターにより形成され、深さが徐々に浅くなった部分は、ダイスカッターの形状により形成されてしまう。また、各チャンバ17内に形成される電極19は、例えば、公知の斜め方向からの蒸着により形成される。

【0023】圧電セラミックプレート16のチャンバ17の開口側には、接着剤35を介してインク室プレート20が接合されている。このインク室プレート20には、各チャンバ17の浅くなった他端部と連通する凹部となる共通インク室21と、この共通インク室21の底部からチャンバ17とは反対方向に貫通するインク供給口22とを有する。

【0024】ここで、本実施形態では、各チャンバ17は、ブラック（B）、イエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）の各色のインクに対応したグループに分かれており、共通インク室21及びインク供給口22は、それぞれ4つずつ設けられている。

【0025】なお、インク室プレート20は、セラミックプレート、金属プレートなどで形成することができるが、圧電セラミックプレート16との接合後の変形等を考えると、熱膨張率の近似したセラミックプレートを用いるのが好ましい。

10

20

30

40

50

【0026】また、圧電セラミックプレート16のチャンバ17と、インク室プレート20の共通インク室21とが連通する境界部30は、境界部30を通過するインクに流路抵抗を生じさせる抵抗構造31を有する。この抵抗構造31は、境界部30を通過するインクに流路抵抗を生じさせてチャンバ17の密封度を高くすることで、インク吐出後に側壁18の振動が停止してからチャンバ17内の音圧が繰り返し反射して生じた圧力が減衰する収束時間を短縮するものである。

【0027】この抵抗構造31は、チャンバ17と共通インク室21との境界部30を通過するインクに流路抵抗を生じさせられれば、特に限定されず、本実施形態では、境界部30のチャンバ17と共通インク室21とが連通する連通面積を小さくすることで境界部30を通過するインクに流路抵抗を生じさせるようにした。

【0028】具体的には、図3(a)と図3(b)に示すように本実施形態の抵抗構造31としては、各境界部30に対向する位置に複数の貫通孔32を有し、且つ境界部30の並設方向に亘って設けられた板状部材を用いた。

【0029】なお、抵抗構造31により境界部30の連通面積を小さくするには、これに限定されず、例えば、各境界部30に対応して切り分けた複数の貫通孔32を有する板状部材を各境界部30毎に設けるようにしてもよく、また、貫通孔32は矩形状、格子状、ハニカム状の貫通孔としてもよい。

【0030】また、図3(c)と図3(d)に示すように、抵抗構造31がインク室プレート20と一体となっている構造としてもよい。

【0031】さらに、抵抗構造31は、境界部30を通過するインクに流路抵抗を生じさせられれば、特に限定されず、例えば、網状部材を用いるようにしてもよい。

【0032】何れにしても、チャンバ17と共通インク室21との境界部30が抵抗構造31を有することにより、境界部30を通過するインクに流路抵抗を生じさせることができ、チャンバ17の密封度を高めることができる。

【0033】このような抵抗構造31による境界部30を通過するインクに生じさせる流路抵抗は、後述するノズル開口、チャンバ及び境界部の大きさ及び形状等によって、共通インク室21からチャンバ17内に問題なくインクを供給できるように適宜決定すればよい。

【0034】また、圧電セラミックプレート16とインク室プレート20との接合体のチャンバ17が開口して

いる端面には、ノズルプレート23が接合されており、ノズルプレート23の各チャンバ17に対向する位置にはノズル開口24が形成されている。

【0035】本実施形態では、ノズルプレート23は、圧電セラミックプレート16とインク室プレート20との接合体のチャンバ17が開口している端面の面積よりも大きくなっている。このノズルプレート23は、ポリイミドフィルムなどに、例えば、エキシマレーザ装置を用いてノズル開口24を形成したものである。また、図示しないが、ノズルプレート23の被印刷物に対向する面には、インクの付着等を防止するために撥水性を有する撥水膜が設けられている。

【0036】なお、本実施形態では、圧電セラミックプレート16とインク室プレート20との接合体のチャンバ17が開口している端部の周囲には、ノズル支持プレート25が配置されている。このノズル支持プレート25は、ノズルプレート23の接合体端面の外側と接合されて、ノズルプレート23を安定して保持するためのものである。勿論、このノズル支持プレート25は設けなくてもよい。

【0037】このような構成のヘッドチップ11は、まず、圧電セラミックプレート16とインク室プレート20とを接合し、その接合体の端面にノズルプレート23を接合する。次いで、ノズルプレート23の外側面、及び圧電セラミックプレート16とインク室プレート20との接合体にノズル支持プレート25を嵌合接着することにより形成される。

【0038】ここで、このような抵抗構造31を有するヘッドチップ11において、抵抗構造31の流路抵抗の違いにより、チャンバ17内の圧力が減衰する収束時間の違いを表1に示す。

【0039】なお、本実施形態では、チャンバ17のポンプ長を1.6mm、チャンバ17の境界部30の長さを5.55mm、チャンバ17の深さ0.36mmとして、境界部30の面積を $4.33 \times 10^{-1} \text{ mm}^2$ とし、ノズル開口24を設けずにチャンバ17のノズルプレート23側端面を閉じた状態でノズルプレート23に所定の振動を与え、この振動がチャンバ17内で減衰して $8.00 \times 10^{-8} \text{ Pa}$ 以下まで収束する時間を解析により求めた。また、収束時間は流路抵抗が0%の時を基準とした比率で示す。

【0040】

【表1】

流路抵抗	0%	20%	40%	60%
収束時間 (流路抵抗0%基準)	100%	89%	74%	62%
収束条件 (Pa)	8.00×10^{-8}			

【0041】表1に示すように、例えば、抵抗構造31を有することにより境界部30を通過するインクに20%の流路抵抗を生じさせると、インク吐出後にチャンバ17内の圧力が収束する時間は、従来と比べて89%とすることができる。このように、本実施形態のヘッドチップ11では、チャンバ17内の圧力を短時間で初期状態（圧力 8.00×10^{-8} Pa以下）に減衰することができるため、インクの連続吐出の間隔を短くでき、印刷を高速化することができる。

【0042】以下に、このようなヘッドチップ11を用いた本実施形態のインクジェットヘッド10について説明する。

【0043】図1及び図4に示すように、本実施形態のインクジェットヘッド10は、ヘッドチップ11を構成する圧電セラミックプレート16のノズル開口24側とは反対側の端部には電極19にボンディングワイヤ28等を介して接続される図示しない配線パターンが形成されており、この配線パターンには異方性導電膜26を介してフレキシブルケーブル27が接合される。また、圧電セラミックプレート16とインク室プレート20との接合体のノズル支持プレート25の後端側には、圧電セラミックプレート16側のアルミニウム製のベースプレート12と、インク室プレート20側のヘッドカバー13とが組み付けられる。ベースプレート12とヘッドカバー13とは、ベースプレート12の係止孔12aにヘッドカバー13の係止シャフト13aを係合することにより固定され、両者で圧電セラミックプレート16とインク室プレート20との接合体を挟持する。ヘッドカバー13には、インク室プレート20のインク供給口22のそれぞれに連通するインク導入路29が設けられている。

【0044】また、図4(a)に示すように、圧電セラミックプレート16の後端側に突出したベースプレート12上には配線基板40が固着される。ここで、配線基板40上にはヘッドチップ11を駆動するための集積回路などの駆動回路41が搭載され、駆動回路41とフレキシブルケーブル27とが異方性導電膜42を介して接続される。これにより、図4(b)のインクジェットヘッド10が完成する。

【0045】このようなインクジェットヘッド10では、インク導入路29を介してインク供給口22から各チャンバ17内にインクを充填し、駆動回路41によって所定のチャンバ17の両側の側壁18に電極19を介して所定の駆動電界を作用させることにより、側壁18が変形して所定のチャンバ17の内の容積が変化し、チャンバ17内のインクがノズル開口24から吐出する。

【0046】（実施形態2）上述した実施形態1では、抵抗構造31としてチャンバ17と共通インク室21との境界部30に、境界部30に対応する領域に複数の貫通孔32を有する板状部材を用いたが、実施形態2で

は、境界部30の長手方向よりも幅狭で且つ境界部30の長手方向略中央部に板状部材からなる抵抗構造を設けた例である。

【0047】図5は、実施形態2に係るヘッドチップの分解斜視図、図6(a)は、ヘッドチップのチャンバの長手方向の断面図であり、図6(b)は、図6(a)のB-B'線断面図である。

【0048】図示するように、本実施形態の抵抗構造31Aは、チャンバ17と共通インク室21との境界部30の長手方向よりも幅狭の板状部材からなり、この抵抗構造31Aは、境界部30の長手方向両端部側でチャンバ17と共通インク室21とが連通されるように、境界部30の長手方向略中央部に設けられている以外、上述した実施形態1と同様である。

【0049】さらに、抵抗構造31Aがインク室プレート20と一体構造となってもよいことも、上述した実施形態1と同様である。

【0050】この抵抗構造31Aの配置は、抵抗構造31Aを境界部30のノズルプレート23側に設けるとチャンバ17のポンプ長が長くなってしまい、チャンバ17内の圧力が減衰する収束時間が長くなってしまう。また、抵抗構造31Aをチャンバ17の浅くなった端部に設けると、共通インク室21から供給されたインクの気泡がチャンバ17の浅くなった端部に溜まってしまうという問題がある。そのため、抵抗構造31Aは、境界部30の長手方向両端でチャンバ17と共通インク室21とが連通するように、境界部30の略中央に設けるのが好ましい。

【0051】このような抵抗構造31Aとしても、チャンバ17と共通インク室21との境界部30を通過するインクに流路抵抗を生じさせることができ、チャンバ17の密封度を高めることができる。そのため、チャンバ17内の圧力が減衰する収束時間を短縮することができる。

【0052】（実施形態3）図7は、実施形態3に係るヘッドチップの分解斜視図であり、図8(a)は、ヘッドチップの幅方向断面図であり、図8(b)は、図8(a)のC-C'線断面図である。

【0053】図示するように、本実施形態のヘッドチップ11Bは、基板16B上に圧電セラミックからなる側壁18Bを所定間隔で配置して、各側壁間18Bにチャンバ17Bが画成され、共通インク室21Bは、チャンバ17Bの長手方向一端で連通するように基板16B上に複数のインク室プレート20Bにより画成されている。

【0054】また、このチャンバ17Bの一端であるチャンバ17Bと共通インク室21Bとが連通する境界部30Bは、境界部30Bを通過するインクに流路抵抗を生じさせる抵抗構造31Bを有すること以外、上述した実施形態1と同様である。

【0055】ここで、抵抗構造31Bが側壁18Bと一体構造であってもよいことは、上述した実施形態1と同様に言うまでもない。

【0056】なお、本実施形態の抵抗構造31Bとして図8では、境界部30Bの並設方向に亘って設けられた網状部材とした。

【0057】ここで、このような抵抗構造31Bを有するヘッドチップ11Bにおいて、抵抗構造31Bの流路抵抗の違いにより、チャンバ17B内の圧力が減衰する収束時間の違いを表2に示す。

【0058】なお、本実施形態では、チャンバ17Bの

流路抵抗	0%	20%	40%	60%
収束時間 (流路抵抗0%基準)	100%	82%	67%	56%
収束時間 (実施形態1の流路抵抗 0%基準)	62%	51%	42%	35%
収束条件 (Pa)	8.00×10^{-8}			

【0060】表2に示すように、例えば、抵抗構造31Bを有することにより境界部30Bを通過するインクに20%の流路抵抗を生じさせると、インク吐出後にチャンバ17B内の圧力が収束する時間は、従来と比べて82%とすることができる。このように、本実施形態のヘッドチップ11Bでは、チャンバ17B内の圧力を短時間で初期状態(圧力 8.00×10^{-8} Pa以下)に減衰することができるため、インクの連続吐出の間隔を短くでき、印刷を高速化することができる。

【0061】また、実施形態1に比べチャンバ17Bと共通インク室21Bとが連通する境界部30Bの開口面積が小さいため、本実施形態では、表1に示した実施形態1の収束時間に比べると同じ流路抵抗の比率であっても本実施形態の方が収束時間を大幅に短縮することができる。

【0062】なお、本実施形態のチャンバ17Bの両側壁18Bに設けられた電極19Bは、基板16B上に設けられた配線60によって駆動回路41に接続されているが、この電極19Bと配線60との導通は、例えば、本実施形態では、配線60を基板16Bと各側壁18Bとの間の両側に画成されたチャンバ17Bに沿って延設し、延設した配線60の幅方向端部で電極19Bと確実に接触しており、これにより電極19Bと配線60との導通を図るようにしている。

【0063】(他の実施形態)以上、本発明を各実施形態1〜3に基づいて説明したが、本発明のヘッドチップはこのような構成に限定されるものではない。

【0064】例えば、上述した実施形態1〜3では、抵抗構造31、31A及び31Bを複数の貫通孔32を有する板状部材、境界部30よりも幅狭の板状部材及び網状部材としたが、チャンバ17、17B内に充填されるインクに前記境界部30にて流路抵抗を生じさせる構造

長手方向の長さ1.6mm、チャンバ17の深さ0.36mmとして、境界部30Bの面積(チャンバ17Bの横断面積)を $2.81 \times 10^{-2} \text{ mm}^2$ とし、ノズル開口24を設けずにチャンバ17Bのノズルプレート23側端面を閉じた状態でノズルプレート23に所定の振動を与え、この振動がチャンバ17B内で減衰して $8.00 \times 10^{-8} \text{ Pa}$ 以下まで収束する時間を解析により求めた。また、収束時間は流路抵抗が0%の時を基準とした比率で示す。

【0059】

【表2】

であれば特に限定されない。

【0065】また、このようなインクジェットヘッド10は、図示しないインクカートリッジを保持するタンクホルダ51に組み付けられてヘッドユニット50が形成される。

【0066】このタンクホルダ51の一例を図9に示す。図9に示すタンクホルダ51は、一方面が開口した略箱形状をなし、インクカートリッジが着脱自在に保持可能なものである。また、底壁上面には、インクカートリッジの底部に形成された開口部であるインク供給口22と連結する連結部52が設けられている。連結部52は、例えば、ブラック(B)、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)の各色のインク毎に設けられている。連結部52内には図示しないインク流路が形成され、その開口となる連結部52の先端には、フィルタ53が設けられている。また、連結部52内に形成されたインク流路は底壁の裏面側まで連通して形成され、各インク流路は、タンクホルダ51の裏面側に設けられた流路基板54内の図示しないインク流路を介して流路基板54の側壁に開口するヘッド連結口55に連通する。このヘッド連結口55はタンクホルダ51の側面側に開口し、当該側壁の底部には、上述したインクジェットヘッド10を保持するヘッド保持部56が設けられている。ヘッド保持部56は、配線基板40上に設けられた駆動回路41を包囲する略コ字状に立設された包囲壁57と、包囲壁57内にあってインクジェットヘッド10のベースプレート12及び配線基板40に設けられた係止孔12bと係合する係合シャフト58が立設されている。

【0067】従って、このヘッド保持部56にインクジェットヘッド10を搭載してヘッドユニット50が完成する。このとき、ヘッドカバー13に形成されたインク

導入路 29 が流路基板 54 のヘッド連結口 55 に連結される。これにより、タンクホルダ 51 の連結部 52 を介してインクカートリッジから導入されたインクは、流路基板 54 内のインク流路を通してインクジェットヘッド 10 のインク導入路 29 に導入され、抵抗部材 31 の貫通孔 32 を通り共通インク室 21 及びチャンバ 17 内に充填される。

【0068】このように形成されたヘッドユニット 50 は、例えば、インクジェット式記録装置のキャリッジに搭載されて使用される。この使用態様の一例の概略を図 10 に示す。

【0069】図 10 に示すように、インクジェット式記録装置 70 のキャリッジ 61 は、一対のガイドレール 62a 及び 62b 上に軸方向に移動自在に搭載されており、ガイドレール 62 の一端側に設けられてキャリッジ駆動モータ 63 に連結されたプーリ 64a と、他端側に設けられたプーリ 64b とに掛け渡されたタイミングベルト 65 を介して搬送される。キャリッジ 61 の搬送方向と直交する方向の両側には、ガイドレール 62a 及び 62b に沿ってそれぞれ一対の搬送ローラ 66 及び 67 が設けられている。これらの搬送ローラ 66 及び 67 は、キャリッジ 61 の下方に当該キャリッジ 61 の搬送方向とは直交する方向に被記録媒体 S を搬送するものである。

【0070】キャリッジ 61 上には、上述したヘッドユニット 50 が搭載され、このヘッドユニット 50 にはインクカートリッジが着脱自在に保持される。

【0071】このようなインクジェット式記録装置 70 によると、被記録媒体 S を送りつつキャリッジ 61 をその送り方向とは直交方向に走査することにより、インクジェットヘッド 10 によって被記録媒体 S 上に文字及び画像を記録することができる。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、チャンバと共通インク室とが連通する境界部がインクに流路抵抗を生じさせることにより、前記チャンバ内に問題なくインクを供給できる範囲内で、チャンバ内の密封度を高めてチャンバ内の圧力が減衰する収束時間を短縮することができる。そのため、インクを連続吐出する際に吐出動作の間隔を短縮することができ、連続吐出の高速化すなわち印刷の高速化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係るインクジェットヘッドの組立斜視図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 に係るヘッドチップの分解斜視図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 に係るヘッドチップの断面図であり、(a) はチャンバの長手方向断面図、(b)

は (a) の A-A' 断面図である。(c) は (a) の別形態のチャンバ長手方向断面図、(d) は (c) の N-N' 断面図である。

【図 4】本発明の実施形態 1 に係るインクジェットヘッドの組立工程を示す斜視図である。

【図 5】本発明の実施形態 2 に係るヘッドチップの分解斜視図である。

【図 6】本発明の実施形態 2 に係るヘッドチップの断面図であり、(a) はチャンバの長手方向断面図、(b) は (a) の B-B' 断面図である。

【図 7】本発明の実施形態 3 に係るヘッドチップの分解斜視図である。

【図 8】本発明の実施形態 3 に係るヘッドチップの断面図であり、(a) はチャンバの並設方向の断面図、(b) は (a) の C-C' 断面図である。

【図 9】本発明の他の実施形態に係るヘッドユニットの概略を示す分解斜視図である。

【図 10】本発明の他の実施形態に係るインクジェット式記録装置の概略斜視図である。

【図 11】従来技術に係るヘッドチップの概要を示す斜視図である。

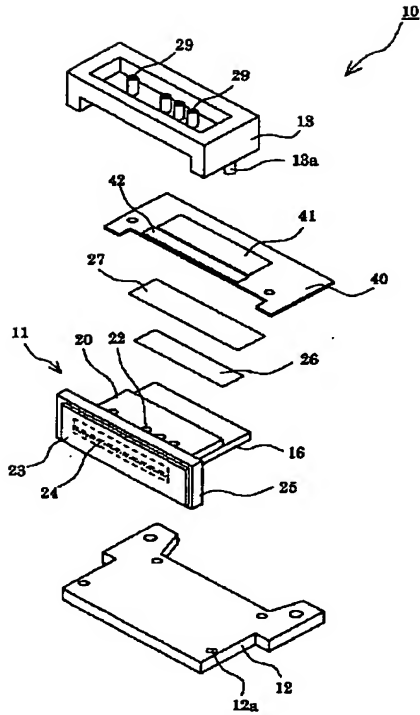
【図 12】従来技術に係るヘッドチップの概要を示す分解斜視図である。

【図 13】従来技術に係るヘッドチップの概要を示す断面図である。

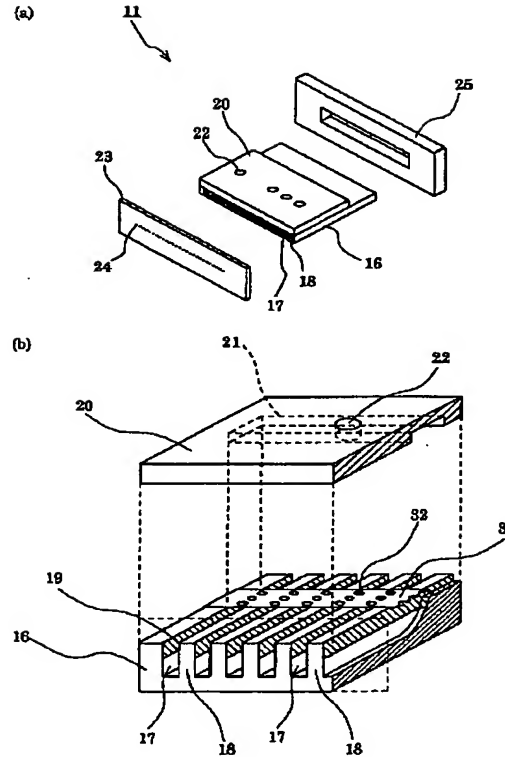
【符号の説明】

- 10 インクジェットヘッド
- 11、11A、11B ヘッドチップ
- 12 ベースプレート
- 13 ヘッドカバー
- 16 圧電セラミックプレート
- 17 チャンバ
- 18 側壁
- 19 電極
- 20、20B インク室プレート
- 21、21B 共通インク室
- 22 インク供給口
- 23 ノズルプレート
- 24 ノズル開口
- 25 第 2 インク室プレート
- 30、30B 境界部
- 31、31A、31B 抵抗構造
- 32 貫通孔
- 40 配線基板
- 41 駆動回路
- 50 ヘッドユニット
- 60 配線
- 70 インクジェット式記録装置

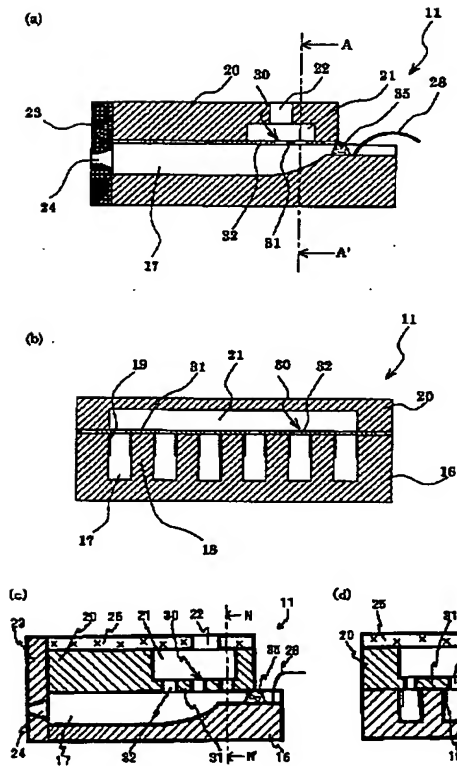
【図 1】



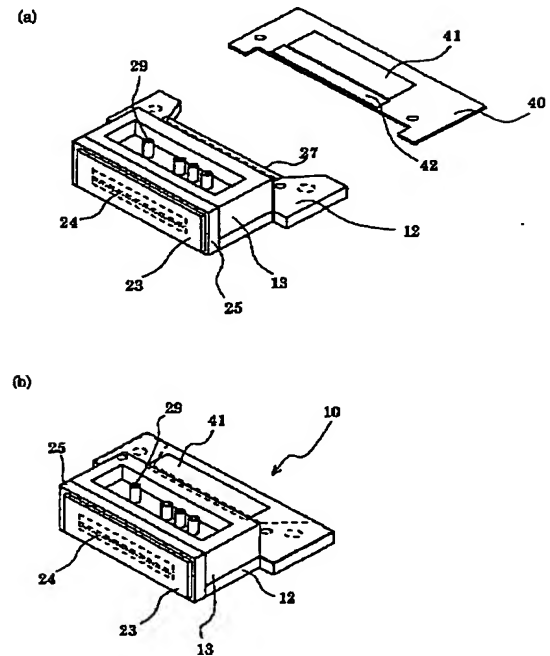
【図 2】



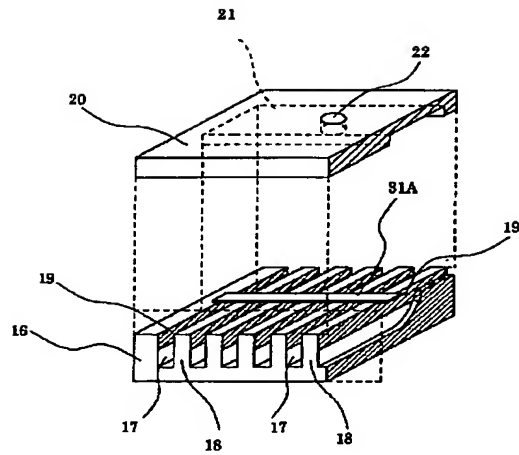
【図 3】



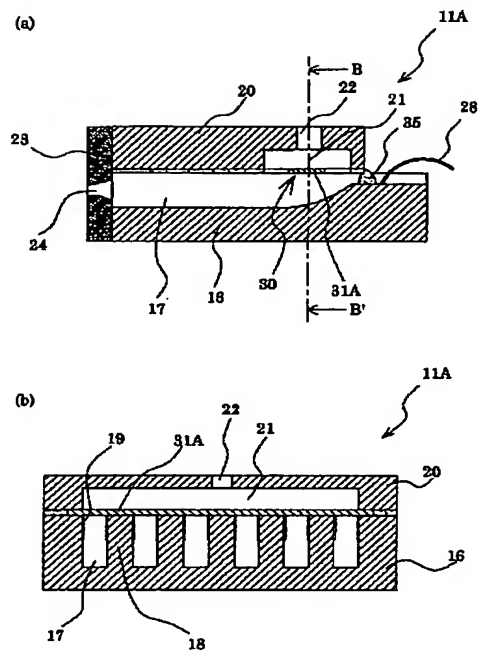
【図 4】



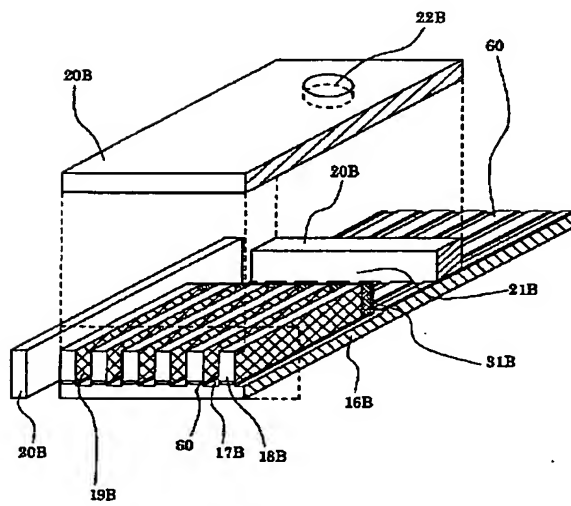
【図 5】



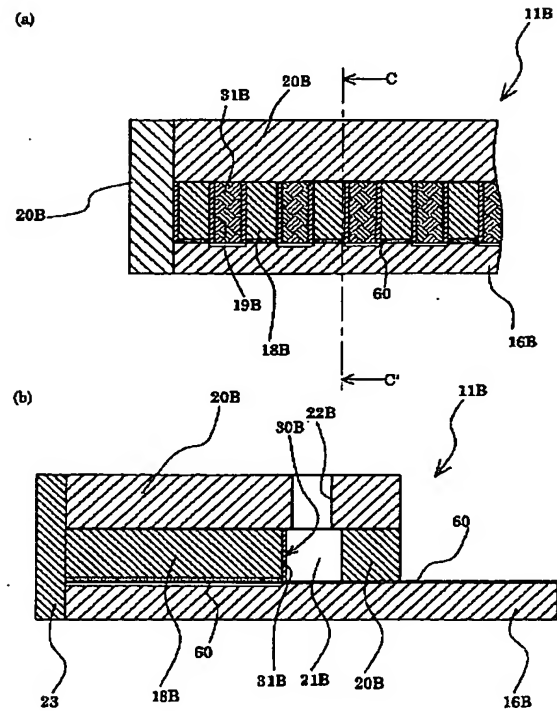
【図 6】



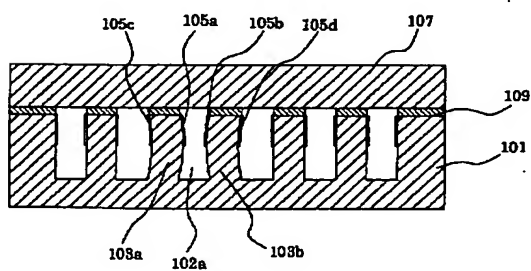
【図 7】



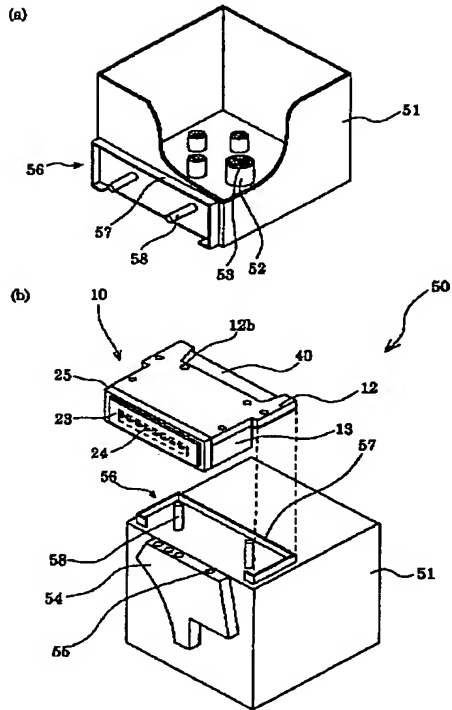
【図 8】



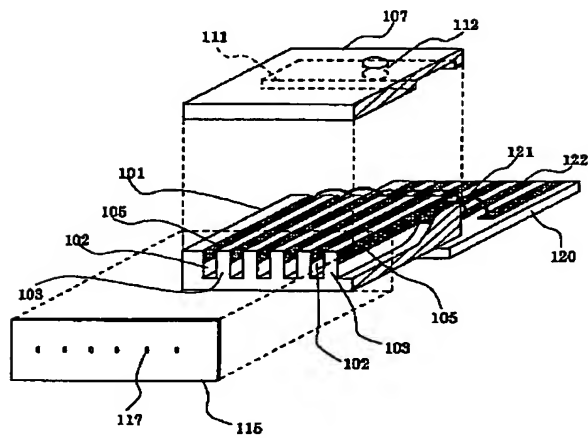
【図 13】



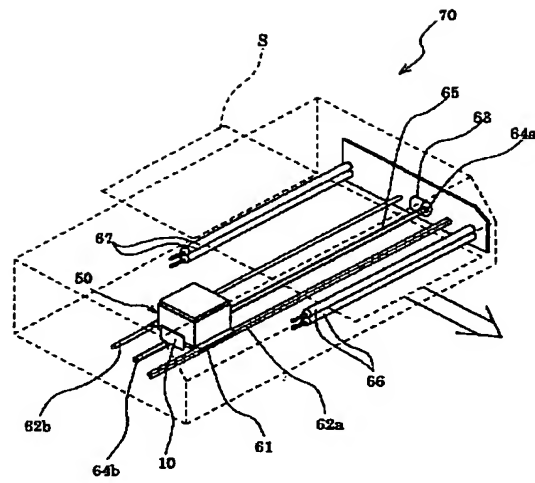
【図 9】



【図 11】



【図 10】



【図 12】

